

高度 IT 人材育成システム開発と e-ラーニングによる Java スキルアップ

鈴木恵二, 伊藤恵, 齋藤朝輝, 奥野 拓

公立はこだて未来大学

〒041-8655 北海道函館市亀田中野町116-2

TEL 0138-34-6229

e-mail: suzukj@fun.ac.jp

概要

本稿は、平成14年度に経済産業省「高度 IT 人材育成システム開発事業」に採択された「実践型グループ学習教育コースの開発及び実施評価」の概要とプログラミングの個人スキルアップのために作成した e-ラーニングシステムについて報告する。近年、情報産業界は大卒時点において実践的な情報システム開発能力を備えた人材の輩出を情報系大学に求めてきているが、大学側の対応はまだ十分なものとはいえない。このため、実践的な開発能力の育成を目指して、企業との共同のもと、教育コースの開発を行った。この教育コースはグループ単位での開発演習と e-ラーニングを活用した個人ベースのスキルアップ教材からなる。この教育コースについて報告する。

1. はじめに

高度 IT 技術者を養成していく上で、技術者が早期により高いレベルに到達することが望ましい。この観点から大学学部卒業時点で IT スキル標準のエントリーレベルに到達していることはひとつの理想形になるであろう。しかしながら現在の大学における情報教育の体系では、このようなスキルレベルを身につけさせる体制を持つところは極めて少ない。この原因は対応するスキルレベルを身につけさせるだけの、カリキュラム上の時間がなかなか取れないということもあるが、何よりも適切で実践的な教材が無いことが問題となっている。市販の教科書では、プロジェクトとして複数人数で取り組むという視点に欠けること、さらに新規に開発課題を与えた場合には、初習者は参考とするものが無いために間違った開発、あるいは途中で挫折ということになりやすいという問題がある。また受講者側、すなわち大学学部生のレベルでは、IT 技術者とはいかなるものかという職業意識がほぼ皆無であるという点が教育実施上の最大の問題点である。意識が無いためにたとえ

スキルレベル相当の教育訓練を行ったとしても、モチベーションがわかず、効果の無いものになってしまう。

初等プログラミングレベルから適切に取り組むことができ、IT スキル標準のエントリーレベルへの到達を可能とする実践的なグループ別開発実践演習をベースとする訓練システムの開発と、学生にモチベーションの維持と IT 技術者に対する理解をもたせることを目的とする教材の開発を行った。

ここで対象となる受講生は、公立はこだて未来大学の学部3年生であり、2年次までに、Java 等を含む初等プログラミング演習を受講してきた者であり、また、本訓練システム受講時に並行して、データベース工学、システム管理方法論等を受講している学生である。なわち、UML およびサーバサイド Java スキル、プロジェクト型開発工程の理解と実戦経験、そして IT 技術応用とその事例についての知識、経験はほぼ皆無という状態である。

このような受講生を対象に、3年次全学生を対象に実施される通年授業、「システム情報科学実習Ⅰ/Ⅱ（必修）」、通称プロジェクト学習において実施される、複数の選択プロジェクトの一つとして24名を対象に本訓練コースを適用した。

本訓練コースの特徴は、おもに IT 事例集とス

キルの対応集によるモチベーションの維持と、e-ラーニングおよびJava実装演習によるJavaスキルの向上、そして仮想的顧客からのシステム開発依頼を受けて、分析、設計、実装、テスト、納品までの一連のプロジェクト開発に取り組むグループ別実践演習からなる。この訓練コースの実施により、受講者のスキルレベルをエントリーレベルまで引き上げることが目的とする一方、IT技術者に対する職業概念を持たせて、コース終了後も自己研鑽する目標を持たせようとするものである。

2. 実践型グループ学習教育コース

本提案教育訓練システムでは、初等プログラミング技術レベルから取り組むことが可能であるとともに、モチベーションを維持させながら、仮想的な顧客との対応、分析、設計、実装・テスト・納品までの一連のプロジェクト開発に取り組むことができる実践的教材およびこの演習計画を支援するシステム開発を行った。

①IT事例集とスキルの対応集

まず、ITサービスによる成功事例集とこれらを使うために必要となるスキルを明確化し、達成目標を示すことにより、能動的な学習意欲を植え付けることを行った。

②個人学習演習

グループ演習の前段階として、サーバの構築演習、JSPに関する初等JavaプログラムとしてのJava実装演習、e-ラーニングシステムを利用したJavaプログラミング個人演習、そしてオブジェクト指向モデリング演習を実施し、グループ開発に必要なプログラミング環境の理解、個人スキルのレベルアップをはかった。

③グループ別実践演習

仮想的な顧客との対応、分析、設計、実装・テスト・納品までの一連のプロジェクト開発に取り組むための実践的な教材に取り組ませた。特にエントリーレベルでは、ゼロからのプログラム開発は困難であるばかりでなく、間違った開発を行いやすい。これを避けるために、例示となる既存

Webアプリケーションに顧客の要求に基づく機能を追加する形式とすることにより、既存開発設計資料自体を参考書として利用でき、受講者が

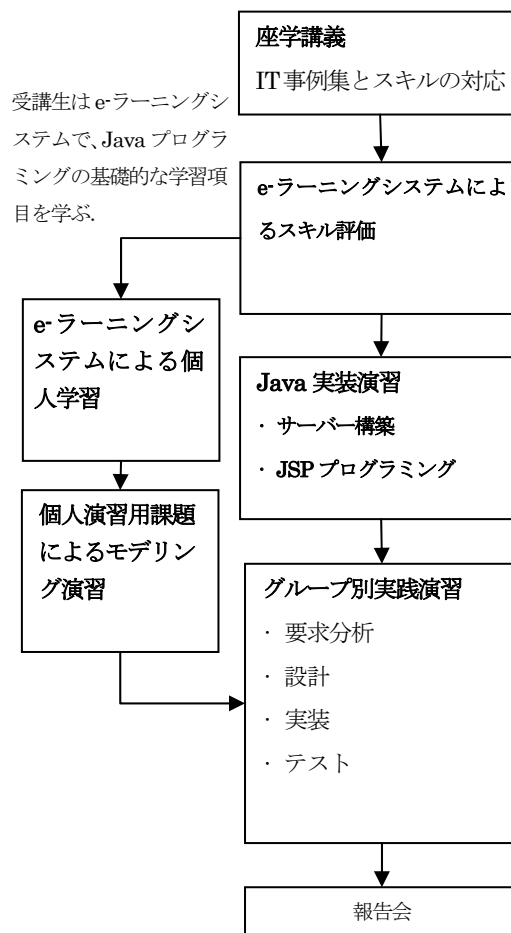


図1. 「高品質ビジネスソフトウェアのプロジェクト型開発手法の実践」教育コース

自主的に開発設計方法の学習を進められる手法をとった。

2.1 e-ラーニングシステムの内容

プログラミングスキル評価用課題には7つの課題があり、e-ラーニングシステム（Javaプログラミング個人学習兼プログラミングスキルチェック）に組み込まれている。課題には、定数と変数の概念、適切なアルゴリズムの選択、リスト構造、ツリー構造などの基礎的な学習を含む。受講生は、このシステムから、課題に必要なファイルをダウンロードし、課題の成果物をアップロードし、受け入れテストを行う。7つの課題のうち、最初の2題にはプログラミングスキル評価用のチェックポイント集が別にある（MS-WORDファイル）、チェック項目には、全課題共通項目16点、課題1

プロログプログラミング入門 - Microsoft Internet Explorer

ファイル 編集 表示 入力/入力 ツール ヘルプ

戻る 進む 検索 印刷 入力/入力 入力/入力

Prolog プログラミング入門 第 1 章 プログラミングスキルチェック

メニュー

- 練習の道筋
- 練習一覧
- FAQ
- 更新履歴
- 日本語文書
- 練習進捗状況
- 連絡先/問い合わせ
- ユーザ登録
- お問い合わせ先

最終更新日
2003/12/09

練習の進め方

各練習の作業の流れ

各練習は以下のように進めます。

- 1) Webサイトからアクセスして、練習の説明を読み、未完成のソースコードをダウンロードします。
- 2) 練習やそれに付属の説明を参考に、ソースコードの未実装部分を完成したり、既存部分を修正したりして完成させます。正しく動作するかどうかテストも、自分の環境で行います。
- 3) 完成したソースコード(練習の解答)をWebサイトにアップロードして提出します。
- 4) 提出されたソースコードは、まず受け入れ検査プログラムによってテストされます。その結果が表示されます。受け入れ検査に 통과した場合は、そのときと表示されるメッセージを参考に、再度入力検査にチャレンジしてください。
- 5) 受け入れ検査にパスしたら、次の練習に取り組みかたてて下さい。なお、練習(Geminal)と練習2(Geminal)は、どちらを先に解いても構いません。練習に順番は、練習が出現してから進んでください。
- 6) 毎日、受け入れ検査がパスした解答が送られて、練習は進みます。

解き方

1人で解ききよう

このサイトは、個人での実装技術の学習用です。同じ練習が多くのことを学ぶために、他の人へ答えを見てもらうのはよいでしょう。しかし、参加登録を済ませ、世間一般のソースコードを他人の

ページが表示されました

インターネット

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying `http://pscheck.nastella.net:2013/admin/admin?command=user list&task=engine`. The page title is "Javaプログラミング個人学習 第7章プログラミングスキルチェック". The sidebar on the left contains links: "ホーム", "学習の進捗状況", "課題一覧", "FAQ", "更新履歴", "APIドキュメント", "環境構築状況", "教材ダウンロード", "ユーザー管理", and "お問い合わせ". The main content area is titled "現在まで受講生大数" and contains a table with user information.

ユーザ名	合格済	1	2
2013/06/25 01:51		2003/06/29 10:54	
ビット2受験		ビット1受験	
2003/07/16 17:36		2003/07/16 18:06	
backlog+千正		to0_エラー	
2003/07/16 05:01		2003/08/09 19:50	
to0_エラーなど	○	ビット1受験	
2003/07/16 12:46		2003/07/16 12:46	
backlog+千正	○	to12345678901 でタイムアウト	

2.2 グループ別実践演習の内容

この演習は、講師もしくはティーチングアシスタントをシステム開発を依頼してきた仮想の顧客役として、その顧客が要求するシステムを開発するというプロジェクト形式の演習である。すなわち、仮想的な顧客からの依頼を受けてから、要求の聞き取り、リスクの把握、顧客のあいまいな要求の分析、システム化可能な要求仕様の導出といった上工程から、設計、実装、テスト、指定された環境への納品までの、システム開発工程全体のプロセスを一貫して学習する。また、プロジェクトの遂行は受講生グループの自主運営に任されるため、進捗管理、成果物管理などのプロジェクト管理の基礎もここで体験する。この演習により、要求定義書作成から設計への流れ、UML による各種の設計図や CRUD 分析表等の技術文書作成能力、Java および Java 応用技術 (JSP、Servlet、JDBC 等)、テスト仕様書とテストの実施による品質保証の理解が習得できる。

グループ単位でプロジェクトを行うことにより、個別技術ごと・個人ごとの座学や演習では身に付きにくい、異なるスキルを持つ共同作業者和のコミュニケーションやドキュメンテーション能力もここで学習する。また、演習として限定され

た範囲ではあるが、プロジェクトの運営・管理の重要性もここで実感できる。すなわち、プログラミング能力の向上のみならず、IT システムエンジニアとして必要な「プロジェクト型開発」の一連の流れを実践的に理解させることを重視したものとなっている。

この演習でのプロジェクトは、すでに動作している既存システムに機能を追加拡張するという内容となっている。すなわち、既存システム開発時のソースコードとドキュメントも教材の一部であり、それを理解することも学習内容に含まれる。今日のシステム開発では、何もないところに新規システムを開発することは少なくなっており、多くは既存システムの拡張・リプレース・他システムとの連携化など、既存システムの理解が欠かせないものが多い。そこでこの実践演習でも、既存システムの拡張を対象としたものになっている。また、動作する既存システムのソースコードとドキュメントを理解することによって、要求定義などの仕様書の書き方、MVC モデルなどのソフトウェアアーキテクチャ、Web システムの具体的な動作や設定も学ぶことができる。また、仕様変更（システム機能追加依頼）も演習中に含まれている。この演習は、実システムに比べればごく小規模なものとはいえ、実際に動作するシステム一式としてのボリュームも、プロジェクト形式の実践演習では重要なポイントである。

また本訓練内容の実施における工夫として、仮想顧客役に前年度このグループ別実践演習を受講した学生をティーチングアシスタントとして割り当てた。顧客役の学生は昨年度の経験から、どのような要求が受講する学生のレベルから見てシステム開発で苦勞することになるのか、学生の視点で心がけて出すことができる利点があり、また受講生側からも同じ学生ということで、質問がしやすいという利点があった。

3. 教育コースの評価

「個人学習演習」に関しては、e-ラーニングを使ったスキルチェックから個人スキルの向上が確認されるとともに、聞き取り調査から、この演習が今後のスキル研鑽へのモチベーション喚起に有

効であったことが確認された。特に要因としては、

- ・ e ラーニングシステムという先進的な形態をとっていることが、受講者（学生）の嗜好にマッチした
- ・ インターネットにさえアクセス可能であれば、受講者は時間にも場所にも拘束されずに学習することができる
- ・ 自動テストツールによってクイックなレスポンスが実現されており、受講者の待ち時間が大幅に短縮された

というところの影響が大きいものと考えられる。

「グループ別実践演習」では、1 グループあたり総数500ページとなった設計書を含む成果物のレビュー結果、および課題プロジェクトの「要求変更・追加」への対応の仕方から、分析・要求定義、開発方式設計、アーキテクチャ設計、ソフトウェア開発、デザイン、テクニカル、品質マネジメント、業務適用設計、統合マネジメント、データベース構築に関わるスキルを身につけたことが確認された。またアンケート調査から開発プロジェクトの自主管理に関わるコミュニケーション、ネゴシエーションおよびリーダーシップに関わるスキルの育成にも成果が見られた。

以上の個々の成果達成から、グループ別実践演習をベースとする本訓練システムが大学学部生の情報教育として、IT 技術者としての職業意識をもたせるとともに、モチベーションを維持しながら初等プログラミングレベルから取り組むことのできる特徴を有しつつ、IT スキル標準のエントリーレベルに到達させるための有効な教育方法となっていることが示された。

4. まとめ

グループ別実践演習をベースとする本訓練システムが大学学部生の情報教育として、IT 技術者としての職業意識をもたせるとともに、モチベーションを維持しながら初等プログラミングレベルから取り組むことのできる特徴を有しつつ、IT スキル標準のエントリーレベルに到達させるための有効な教育方法となっていることが示された。